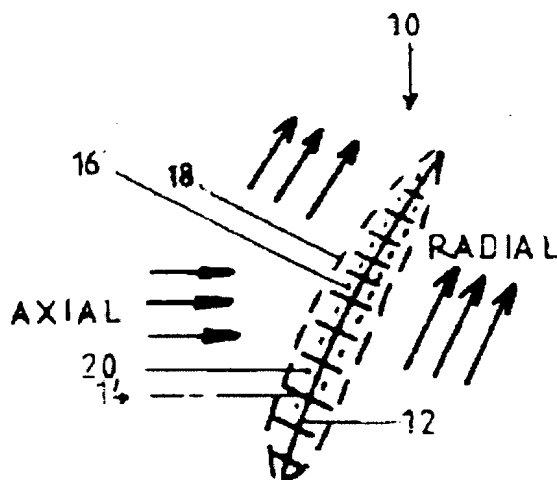


## Blades for axial and radial flow machines - use series of segments and connecting elements to create variable flow contour

**Patent number:** DE4220960  
**Publication date:** 1994-01-05  
**Inventor:** KAUDER HELMUT [DE]; FRANKE DIETER [DE]  
**Applicant:** TURBOWERKE MEISEN VENTILATOREN [DE]  
**Classification:**  
- **international:** F04D29/60  
- **european:** F01D5/14; F01D5/14D; F04D29/30; F04D29/38; F04D29/68C  
**Application number:** DE19924220960 19920625  
**Priority number(s):** DE19924220960 19920625

### Abstract of DE4220960

Blades having an aerodynamic shape which is matched to the prevailing flow conditions. The imaginary line of the circulatory flow contour (18) is formed by leading closure fittings (16) set at a distance from each other. The spacing effect is created by a series of segments (12) and associated connecting elements (14). The connecting elements are mounted to rotate or be displaced in relation to the middle segments. **USE/ADVANTAGE** - Turbine or compressor blades have a simple construction and are easy to mfr. They can be adjusted when stationary and regulated when in operation.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 42 20 960 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**F 04 D 29/60**

②1 Aktenzeichen: P 42 20 960.9  
②2 Anmeldetag: 25. 6. 92  
④3 Offenlegungstag: 5. 1. 94

DE 42 20 960 A 1

⑦1 Anmelder:

Turbowerke Meißen - Ventilatoren GmbH, 01662  
Meißen, DE

⑦4 Vertreter:

Gleiss, A., Dipl.-Ing.; Große, R., Dipl.-Ing., 70469  
Stuttgart; Schneider, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte,  
10249 Berlin

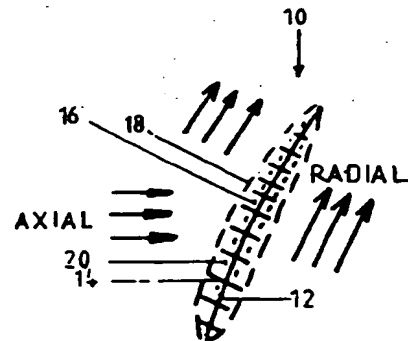
⑦2 Erfinder:

Kauder, Helmut, O-8256 Weinböhla, DE; Franke,  
Dieter, O-8021 Dresden, DE

Der Inhalt dieser Schrift weicht von den am Anmeldetag eingereichten Unterlagen ab

⑤4 Schaufeln für Arbeitsmaschinen

- ⑤7 Die Erfindung betrifft Schaufeln, vorzugsweise Lauf- und/oder Leitschaufeln für Arbeitsmaschinen, insbesondere für Axial- und Radialarbeitsmaschinen, die eine der Strömung angepaßte aerodynamische Form aufweisen. Die Erfindung hat die Aufgabe, Schaufeln zu schaffen, die im Stillstand zur Anpassung und im Betrieb zur Regelung veränderbar sind. Dazu ist vorgesehen, daß die gedachte Linie der Umströmungskontur (18) durch vordere Abschlüsse (16) zueinander beabstandet angeordnete, vorzugsweise mit einem Mittelsteg (12) verbundene Elemente (14) gebildet wird.



DE 42 20 960 A 1

Die Erfindung betrifft Schaufeln, vorzugsweise Lauf- und/oder Leitschaufeln für Arbeitsmaschinen, insbesondere für Axial- und Radialarbeitsmaschinen, die eine der Strömung angepaßte aerodynamische Form aufweisen.

Es ist bekannt, daß die Schaufeln in Arbeitsmaschinen zur Realisierung eines Volumenstromes und einer Druckerhöhung bei hohem Wirkungsgrad eine aerodynamisch günstige Form, insbesondere auch eine profilierte oder tragflächenartige Form, aufweisen. Durch diese Formgebung soll erreicht werden, daß die Strömung angetrieben und dabei an den Schaufeln keine den Wirkungsgrad der Arbeitsmaschinen negativ beeinflussenden Verwirbelungen entstehen. Eine Herstellung dieser Schaufeln ist äußerst kompliziert, da sie zum Teil mehrfach gekrümmte und zum Teil in sich verwundene Wandflächen besitzen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Schaufeln der gattungsgemäßen Art zu schaffen, die einen einfachen Aufbau besitzen, einfach herzustellen sind und die Bedingungen an eine optimale aerodynamische Umströmung erfüllen, und dabei im Stillstand zur Anpassung und im Betrieb zur Regelung veränderbar sind.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die gedachte Linie der Umströmungskontur der Schaufeln durch vordere Abschlüsse zueinander beabstandet angeordneter, vorzugsweise mit einem Mittelsteg verbundener Elemente gebildet wird, die quer zur Durchströmungsrichtung wirksam angeordnet werden.

Es wurde gefunden, daß wenn die erfindungsgemäße Schaufel angeströmt wird, sich in den zwischen den Elementen befindlichen Hohlräumen Strömung proportional verhaltende Wirbel bilden. Bei entsprechender Dimensionierung wirken diese Wirbel auf die Strömung zurück und führen diese auf einer strömungstechnisch optimalen Bahn an den Schaufeln vorbei. Die Lösung bietet weiterhin den Vorteil, daß wenn sich vor den Schaufeln die Durchströmung negativ beeinflussenden Turbulenzen bilden, diese von den bewußt erzeugten Wirbeln abgesaugt werden können.

In besonders vorteilhafter Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die Elemente einzeln und/oder gemeinsam im Verbindungspunkt mit dem Mittelsteg dreh- und/oder verschiebbar gelagert sind. Hierbei ist es insbesondere möglich, die Schaufeln unterschiedlichen Strömungsverhältnissen optimal anzupassen. Indem die Elemente relativ zur Strömung verstellbar sind, wird auf die Wirbelbildung und damit auf die Umströmung der Schaufeln direkt Einfluß genommen.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung gibt an, daß die Elemente und ihre die Strömungskontur bestimmenden vorderen Abschlüsse direkt an dem Mittelsteg gebildet werden, indem der Mittelsteg beispielsweise eine ziehharmonikaförmige Gestalt besitzt.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung soll nachfolgend in mehreren Ausführungsbeispielen anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Schaufel;

Fig. 2 ein weiteres Beispiel im Schnitt;

Fig. 3 ein weiteres Beispiel im Schnitt;

Fig. 4 ein weiteres Beispiel im Schnitt;

Fig. 5 ein weiteres Beispiel im Schnitt;

Fig. 6 ein weiteres Beispiel im Schnitt;

Fig. 7 ein weiteres Beispiel im Schnitt und

Fig. 8 ein weiteres Beispiel im Schnitt. In den Zeichnungen wurde bewußt aus Gründen der Übersichtlichkeit auf die Darstellung der Anordnung innerhalb der Arbeitsmaschinen verzichtet. Die Schaufeln können grundsätzlich sowohl in Axial- als auch in Radialarbeitsmaschinen eingesetzt werden. Fig. 1 zeigt eine allgemein mit 10 bezeichnete Schaufel. Die Schaufel 10 besitzt einen Mittelsteg 12, an dem rechtwinklig versetzt beabstandet zueinander Elemente 14 angeordnet sind. Zum Randbereich des Mittelsteges 12 hin sind die Elemente 14 kürzer, so daß die äußeren Abschlüsse 16 mit ihrer gedachten Verbindungslinie 18 eine in etwa tragflächenartige Form beschreiben.

Wenn die Schaufel 10 Bestandteil eines Läufers einer Arbeitsmaschine ist, saugt sie während der Rotation entsprechend ihrer Anstellung zur Strömungsrichtung das Medium, vorzugsweise Luft, an. Während des Vorbeiströmens des Mediums an der Schaufel 10 bilden sich in den zwischen den Elementen 14 gebildeten Hohlräumen 20 Wirbel aus. Diese Wirbel verhalten sich proportional zu der Strömung.

Bei optimaler Dimensionierung der Elemente 14 stellen sich die Wirbel selbsttätig so ein, daß sie auf das durchströmende Medium zurückwirken und dieses in einer strömungstechnisch optimalen Bahn an der Schaufel 10 vorbeiführen.

Gemäß dem in Fig. 2 dargestellten Beispiel ist vorgesehen, daß die Elemente 14 in Richtung des Mittelsteges 12 verschiebbar sind.

Fig. 3 zeigt, daß die Elemente 14 beidseitig des Mittelsteges 12 versetzt zueinander angeordnet sind und unterschiedlich lang sind.

In Fig. 4 sind die Elemente 14 in einem Drehpunkt an dem Mittelsteg gemeinsam verdrehbar gelagert oder, wie in Fig. 5 gezeigt, fischgrätenartig verschwenkbar. Diese Varianten, die selbstverständlich in beliebiger Form kombiniert werden können, bieten den Vorteil, daß über die Verstellbarkeit der Schaufel 10 eine Regelungsoptimierung der gesamten Arbeitsmaschine erfolgen kann.

Je nach Anstellung der Elemente 14 ergeben sich andere Formen der gedachten Verbindungslinie 18 zwischen den äußeren Abschlüssen 16 der Elemente 14. Somit kann die Wirbelbildung in den Hohlräumen 20 vorherbestimmt und damit der Einfluß der Wirbel auf das durchströmende Medium eingestellt werden.

In Fig. 6 ist gezeigt, daß die Schaufel 10 aus einem an einen Mittelsteg 12 befestigten Element 14 gebildet werden kann. Es ist auch denkbar, wie in den Fig. 7 und 8 beispielhaft gezeigt, daß die Schaufel 10 nur aus einem wenigstens einmal geknickten Mittelsteg 12 besteht. Die Wirbelräume 20 werden hier durch die geknickten Bereiche des Mittelsteges 12 gebildet.

#### Patentansprüche

1. Schaufeln, vorzugsweise Lauf- und/oder Leitschaufeln, für Arbeitsmaschinen, insbesondere für Axial- und Radialarbeitsmaschinen, die eine der Strömung angepaßte aerodynamische Form aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß die gedachte Linie der Umströmungskontur (18) durch vordere Abschlüsse (16) zueinander beabstandet angeordnete, vorzugsweise mit einem Mittelsteg (12) verbundene Elemente (14) gebildet wird.

2. Schaufel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente (14) einzeln und/oder gemeinsam im Verbindungspunkt (22) mit dem Mit-

telsteg (12) dreh- und/oder verschiebbar gelagert sind.

3. Schaufel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Mittelsteg (12) eine von einer geraden Linie abweichende Form besitzt. 5

4. Schaufel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente (14) und ihre vorderen Abschlüsse (16) durch eine entsprechende Formgebung des Mittelsteges (12) gebildet werden. 10

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

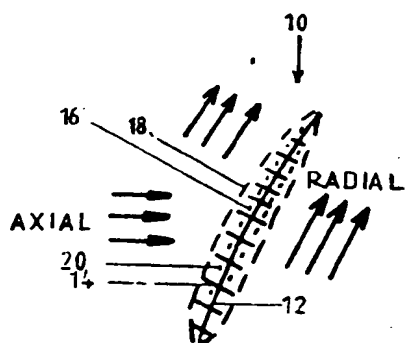
50

55

60

65

BEST AVAILABLE COPY



\* FIG. 1

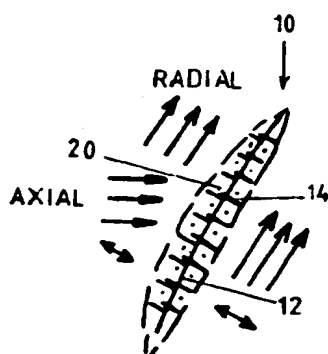


FIG. 2

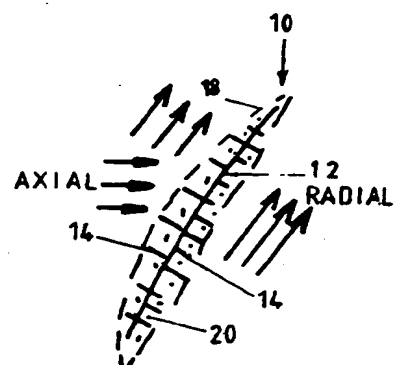


FIG. 3

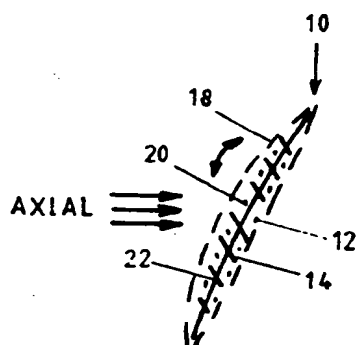


FIG. 4

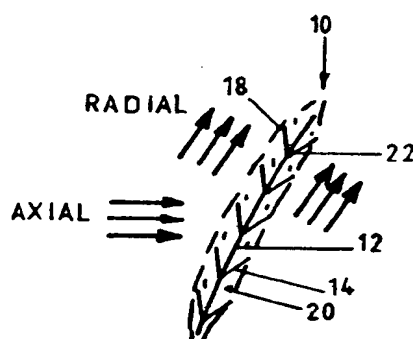


FIG. 5

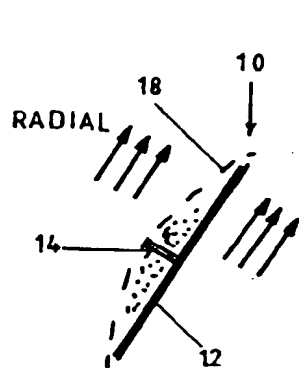


FIG. 6

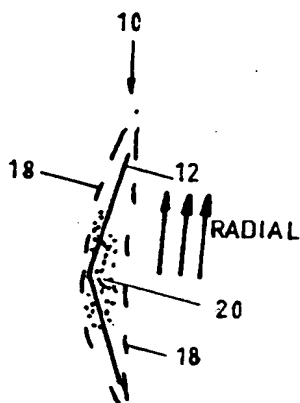


FIG. 7

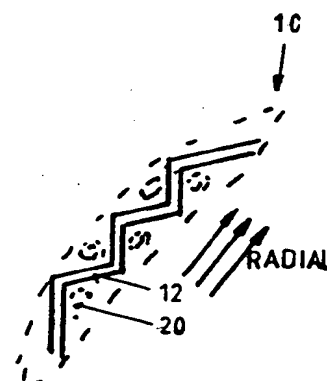


FIG. 8